

© BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

©

Gebrauchsmuster

U1

©

- (11) Rollennummer 6 89 01 047.3
- (51) Hauptklasse H01H 13/70
- Zusätzliche
Information // H01H 9/18
- (22) Anmeldetag 31.01.89
- (47) Eintragungstag 06.04.89
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 18.05.89
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Membrantastatur
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Wilhelm Ruf KG, 8000 München, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
von Samson-Himmelstjerna, F., Dipl.-Phys.; von
Bülow, T.,
Dipl.-Ing.-Dipl.-Wirtsch.-Ing.-Dr.-rer.-pol.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

BEST AVAILABLE COPY

0 0250
1.01

PATENTANWÄLTE
FR. von SAMSON-HIMMELSTJERNA
DIPL.-PHYS.
DR. TAM AXEL von BÜLOW
DIPL.-ING., DIPL.-WIRTSCH.-ING.

SAMSON & BÜLOW
PATENTANWALTSKANZLEI

2
WIDENMAYERSTR. 5
D-8000 MÜNCHEN 22
TELEFON: 0 89/22 94 61
TELEGRAMM: SAMPAT
TELEX: 521 4940 egsa d
FAX: 0 89/29 94 65

SAMSON & BÜLOW · PATENTANWALTSKANZLEI · WIDENMAYERSTR. 5 · D-8000 MÜNCHEN 22

Anmelder

Wilhelm Ruf KG
Schwanthalerstr. 18
8000 München 2

HR ZEICHEN/OUR REF:

UNSER ZEICHEN/OUR REF:

R10-82-B 88 Gm
vB/13/ma

DATUM/DATE:

31.01.1989

Membrantastatur

Beschreibung

Die Neuerung betrifft eine Membrantastatur gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1. Eine derartige Membrantastatur ist in der US 4,449,023 beschrieben. Diese besteht aus zwei aufeinanderliegenden, mit elektrischen Leitern in Form von Leiterbahnen versehenen Folien. Als Abstandshalter (Spacer) wird eine isolierende Kunststoffmasse verwendet, die nach dem Aufbringen der Leiterbahnen in bestimmten Bereichen der Folien angeordnet wird. Der Nachteil dieser Konstruktion liegt zum einen in dem großen technischen Aufwand bei der Herstellung und damit in den relativ hohen Kosten und zum anderen in der geringen Anwendungsbreite des fertigen Produktes. Ein Druckkontakt der beiden Leiterbahnen ist nur in den nicht mit der Kunststoffmasse bedeckten Leiterbahnbereichen möglich.

Das DE-GM 76 24 175.3 zeigt eine aus zwei Elementen bestehende Tastatur, wobei nur ein Element als Träger von

8901047

31.01.89

5

3

1 elektrischen Leitern dient. Dieses Trägerelement ist eine
feste Grundplatte, die mit sich zum Teil kreuzenden
elektrischen Leitern in Form von Leiterbahnen mit
speziellen Kontaktzonen versehen ist. Das zweite Element
5 ist eine flexible Matte mit tastenförmigen Erhebungen,
die an ihrer Unterseite mit leitfähigen Kontakten bestückt
sind und die durch elastische Verformung als Kontaktbrük-
ken für die darunterliegenden Leiterbahnen verwendet
werden. Diese Tastatur ist aufwendig in Bezug auf die
10 Herstellung der Grundplatte.

In der EP 0 072 446 ist eine Tastatur beschrieben, die
in zwei Ebenen liegende Leiter aufweist, die derart
ausgerichtet sind, daß sich die elektrischen Leiter in
15 der Draufsicht kreuzen. Zwischen diesen Ebenen befindet
sich eine isolierende Zwischenlage, die an den jeweiligen
Kreuzungsstellen Löcher aufweist. Die Tastatur ist
beidseitig mit Deckfolien abgedeckt. Durch einen Druck
auf die Deckfolie im Bereich der Kreuzungsstellen können
20 die sich kreuzenden Leiter miteinander in Kontakt gebracht
werden. Als nachteilig erweist sich hierbei der erhebliche
Baufwand (zwei Deckfolien, zwei Leitersätze, eine
Zwischenlage) und die störanfällige Montage.

25 Die DE-OS 34 24 060 zeigt ein druckempfindliches Flachma-
terial, das ein gewelltes Netz aufweist, das aus elek-
trisch leitfähigen Drähten gebildet ist, wobei diese mit
einer elektrisch isolierenden Schicht überzogen sind.
Dieses gewellte Netz ist derart in ein elektrisch
30 isolierendes Material eingebettet, daß die an den
Wellenrücken des Netzes befindlichen Drahtbereiche von
der Isolierschicht sowie von dem Isoliermaterial befreit
werden können. Unter dem Netz und von diesem durch ein
Teil des Isoliermaterials getrennt verläuft eine elek-
35 trisch leitfähige Schicht. Durch einen Druck auf das
Isoliermaterial können elektrisch nicht isolierte
Abschnitte der Drähte des gewellten Netzes mit der
elektrisch leitfähigen Schicht in Kontakt gebracht

8901047

31.01.89

6

1 werden. Der Nachteil dieser Konstruktion ist die kompli-
zierte Herstellung. Erst nach mehreren aufwendigen
Arbeitsdurchgängen erhält man das fertige Produkt. Auch
kann man dieses Flachmaterial nicht für Tastaturen
5 einsetzen, bei denen ja der Ort der aktivierten Kontakt-
stelle maßgeblich für eine selektive Auswahl unterschied-
licher Kontakte ist.

Die DE-OS 36 19 035 zeigt zwei durch Grundfolien verstärk-
te elektrisch isolierende Folien, in deren jeweilige
10 Oberflächen Metalldrähte eingesetzt sind. Diese beiden
elektrisch isolierenden Folien liegen derart aufeinander,
daß die mit den Metalldrähten versehenen Seiten sich
gegenüberliegen. Dabei sind zwischen den Folien zahlreiche
15 elektrisch isolierende Abstandshalter angeordnet. Auch
diese Konstruktion hat den Nachteil, daß zwischen den
Elementen noch separate Abstandshalter eingebaut werden
müssen. Außerdem ist die Anwendungsbreite des fertigen
Produkts eingeschränkt, da in den Bereichen, die einen
20 Abstandshalter aufweisen, ein Druckkontakt der beiden
Leiterbahnen nicht möglich ist.

Die US-PS 3 056 005 zeigt zwei Lagen eines elektrisch
leitfähigen Drahtgeflechtes mit einer dazwischenliegenden
25 "Spacerfolie". Da hier auch die Schußfäden leitend sind,
können diese keine Abstandhalter- bzw. Spacerfunktion
übernehmen. Damit ist eine Spacerfolie zwingend erforder-
lich. Darüber hinaus ist mit solchen in allen Koordinaten-
richtungen elektrisch leitfähigen Drahtgeflechten keine
30 Tastatur realisierbar.

Das DE-GM 69 32 723 zeigt zwei Lagen elektrischer Leiter,
wobei eine Lage aus einem elektrisch leitenden Drahtge-
flecht besteht. Daher ist auch hier der Einbau einer
35 Spacerfolie zwingend erforderlich. Auch hier handelt es
sich nicht um eine Tastatur.

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, eine extrem

8901047

31.01.89

7

1 flache Membrantastatur zu realisieren.

5 Diese Aufgabe wird neuerungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Schutzanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Neuerung gehen aus den Unteransprüchen 2 bis 11 hervor.

10 Mit der Neuerung ergibt sich unter anderem der Vorteil, daß das Ausrichten von zwei Leiterebenen und einem Spacer entfällt bzw. daß keine genaue Justierung erforderlich ist. Als weiterer Vorteil ergibt sich auch, daß die Membrantastatur gemäß der Neuerung besonders einfach
15 herzustellen und leicht zu montieren ist.

In vorteilhafter Weise werden sowohl die Abstandshalterfunktion (Spacer) als auch die Funktion eines Trägers für elektrische Leiter von einem einzigen Bauteil, dem
20 gewellten Isoliermaterial ausgeübt. Neben der einfacheren und besonders preisgünstigen Herstellung ergeben sich breite Anwendungsmöglichkeiten durch die extrem flache Bauart und eine mühelose Montage.

25 Die Neuerung eignet sich auch für Drucksensoren oder für die elektrische Lagebestimmung eines Objektes in einem Koordinatensystem. Diese Lagebestimmung erfolgt durch Druckausübung und kann auch durch das Eigengewicht des Objektes auf die Oberfläche der Membrantastatur ausgelöst
30 werden.

Nach einer ersten Variante der Neuerung besteht der gewellte Träger aus Kunststoff (z.B. Mylar der Firma Du Pont), wobei auf einer Seite liegende Wellentäler zu
35 einem Teil ihrer Tiefe mit elektrisch leitfähigem Material wie z.B. leitfähigem Lack gefüllt sind. Das Aufbringen dieser Leiterbahnen kann z. B. mit einem aus der Siebdrucktechnik bekannten Rakel erfolgen. Außerdem kann der

8901047

310189

8

1 mit Leiterbahnen versehene Träger typenunabhängig
vorgefertigt werden. Die Montage ist besonders rationell,
da der mit Leiterbahnen versehene, gewellte Träger nur
noch zugeschnitten, montiert und kontaktiert zu werden
5 braucht.

Nach einer zweiten Variante der Neuerung besteht das
gewellte Isoliermaterial aus den Schußfäden eines Gewebes,
dessen Kettfäden elektrisch leitend sind. Die Kettfäden
10 können z. B. Kohlenstoffasern sein, während die Schußfäden
z. B. aus Polyesterfasern bestehen. Hierdurch entsteht
ein sehr einfach zu handhabender Träger, da beide
Gewebeseiten gleich sind und damit eine Vertauschung der
Seiten für die Funktion der Membrantastatur ohne Bedeutung
15 ist. Der Bau eines Schaltelementes ist hier sehr einfach,
da die beiden Gewebe nur in ihren Kettrichtungen kreuzend
aufeinandergelegt zu werden brauchen, wobei sie punktweise
verklebt werden können. Danach kann das benötigte Element
einfach ausgestanzt werden. Bei entsprechenden Einrichtungen
20 können die Arbeitsgänge auch gleichzeitig erfolgen.

Bei beiden obigen Varianten der Neuerung sieht eine
Weiterbildung vor, daß nur einer der beiden Träger bzw
Isoliermaterialien gewellt ist, während der andere Träger
25 eben ist, womit eine noch flachere Ausführung der Membran-
tastatur erreicht werden kann.

Wird dabei das ebene Isoliermaterial mit nur einem
flächendeckenden Leiter versehen, kann mit der Neuerung
auch eine großflächige Kontaktzone erreicht werden. Damit
30 können z.B. Fußmatten zur Auslösung von Schaltfunktionen
für automatische Türen oder für das Einschalten von
Rolltreppen hergestellt werden. Durch entsprechende
Dimensionierung der den Abstandshalter bildenden Wellen-
berge und damit durch Einstellung der für eine Kontaktaus-
lösung benötigte Kraft kann die Membrantastatur der
35 Neuerung für Alarmanlagen z. B. in Bodenplatten eingesetzt
werden. Damit kann ein Fezialarm durch kleinere Tiere

8901047

31.01.89

9

7

1 ausgeschlossen werden, wie sie bei Infrarot- bzw.
Ultraschall-Systemen auftreten können. Die Membrantastatur
nach der Neuerung kann in Bandform in der Straßendecke
eingearbeitet zum Zählen von Fahrzeugen und damit auch
5 zur Ampelsteuerung anstelle von Induktionsschleifen
verwendet werden.

Durch den Abgriff mehrerer paralleler Leiter kann auch
bei der Neuerung auch ein Redundanz-Effekt erreicht
10 werden, da der Membrantastatur dadurch unempfindlicher
gegenüber eventuellen fertigungsbedingten Kurzschlüssen
bzw. Unterbrechungen wird.

Bei einem beliebigen Kreuzungswinkel der übereinander
verlaufenden Leiter zwischen 20° und 90° ist ein größerer
Spielraum für eine Anordnung einzelner Schalter möglich.
Werden gewellte Isoliermaterialien verwendet, die aufgrund
ihres Materials oder ihrer Struktur transluzent sind, kann
durch Beleuchtung von hinten oder durch seitliche
20 Lichteinspeisung parallel zu den Wellen eine flächenhafte
Beleuchtung von Bedienfeldern erreicht werden.

Im folgenden wird die Neuerung anhand von Ausführungsbei-
spielen im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher
erläutert. Es zeigt:
25

Fig.1 einen Schnitt durch zwei übereinanderliegende
Träger aus homogenem Isoliermaterial gemäß
einer ersten Variante der Neuerung;

30 Fig.2 eine perspektivische Darstellung des in Fig. 1
im Schnitt gezeigten Isoliermaterials.

Fig.3 einen Schnitt durch zwei übereinanderliegende,
elastische Gewebe, die an einer Basisplatte
oder an einem Gehäuse befestigt sind, gemäß
35 einer zweiten Variante der Neuerung;

8901047

- 1 Fig.4 einen Schnitt der in Fig. 3 gezeigten Gewebe
mit einer dazwischenliegenden Spacerfolie.

5 In Fig. 1 sind zwei übereinanderliegende Isoliermaterialien 1 in Form von flexiblen, gewellten Folien dargestellt, die aus Kunststoff bestehen. Die gewellten Isoliermaterialien 1 sind in ihren, dem jeweils anderen Isoliermaterial zugewandten Wellentälern 3 zu einem Teil deren Tiefe mit elektrischen Leitern 2 in Form von
10 Leiterbahnen versehen. Diese bestehen z.B. aus Kohlenstoff-Lacken und werden z. B. analog zur Siebdrucktechnik mit einem Rakel aufgebracht. Das eine Isoliermaterial 1 wird derart auf das jeweils andere Isoliermaterial 1 gelegt, daß die Seiten mit den elektrischen Leitern 2
15 zueinander gewandt sind und sich diese Leiter 2 in einem Winkel von z. B. 90° kreuzen. Bei dem jeweils anderen Isoliermaterial 1 kann es sich, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, um eine zweite flexible, gewellte Folie gleichen Aufbaus handeln. Die sich kreuzenden Leiterbahnen 2 der beiden übereinanderliegenden Isoliermaterialien 1 haben in Ruhelage einen Abstand zueinander, der von den überstehenden, dem jeweils anderen Isoliermaterial zugewandten Wellenbergen 4 gebildet wird. Wird auf eines der Isoliermaterialien 1 im Bereich eines vom jeweils
25 anderen Isoliermaterial abgewandten Wellenberges 5 ein Druck ausgeübt, so verformt sich dieses derart, daß die beiden jeweils gegenüberliegenden sich kreuzenden Leiterbahnen 2 miteinander in Berührung kommen und einen elektrischen Kontakt herstellen. Wird der Druck beendet, verformt sich das Isoliermaterial 1 durch seine Rückstellkraft zu seiner gleichmäßigen Wellenstruktur der Ausgangslage zurück, womit in Ruhelage der Abstand der Leiterbahnen 2 zueinander wiederhergestellt ist.

30 Bei einem der Isoliermaterialien 1 kann es sich auch um ein starres, nicht gewelltes Isoliermaterial handeln. Die Funktion des elastischen Abstandshalters wird dann nur von einem gewellten Isoliermaterial 1 übernommen.

31.01.89

11

- 1 Außerdem kann der Kreuzungswinkel der übereinanderliegenden Leiter 2 einen beliebigen Wert zwischen 20° und 90° haben.
- 5 Fig. 2 zeigt zwei übereinanderliegende flexible, gewellte Isoliermaterialien 1, bei denen sich die Leiterbahnnachsen des jeweils einen und des jeweils anderen Isoliermaterials 1 in einem Winkel von 90° kreuzen.
- 10 Fig. 3 zeigt ein flexibles, gewelltes Gewebe als Isoliermaterial 1 bei dem die Schußfäden 6 aus elektrisch nicht leitfähigem Material bestehen, die Kettfäden dagegen leitfähig sind und z.B. aus Kohlenstofffäden bestehen. Dabei übernehmen die Kettfäden die Funktion der elektrischen Leiter 2. Dieses Gewebe liegt derart über einem
- 15 zweiten Gewebe derselben Art, daß die elektrischen Leiter 2, d.h. die Kettfäden der beiden Gewebe, sich in einem beliebigen Winkel kreuzen. Diese sich kreuzenden elektrischen Leiter 2 haben in Ruhelage einen Abstand zueinander, der von den die leitfähigen Kettfäden umschließenden, isolierenden Schußfäden 6 gebildet wird.
- 20 Durch die gewellte Form der Schußfäden 6 werden auch Wellenberge 4 und Wellentäler 3 gebildet, wobei die Wellenberge 4 die Funktion eines Spacers übernehmen. Die Gewebe sind auf einer Basisplatte 7 oder an einem Gehäuse befestigt. Wird auf eines der Gewebe ein Druck ausgeübt, so verformen sich die beiden flexiblen Gewebe derart, daß die beiden jeweils übereinanderliegenden sich kreuzenden elektrischen Leiter 2, d.h. die Kettfäden 2 in Berührung kommen und einen elektrischen Kontakt herstellen. Wird
- 25 der Druck beendet, verformen sich die beiden Gewebe in ihre gleichmäßige Wellenstruktur der Ausgangslage zurück, womit in Ruhelage der Abstand der elektrischen Leiter 2, d.h. der Kettfäden zueinander wieder hergestellt ist.
- 30
- 35 Die Kontaktierung der Kohlenstoffasern kann durch den Einbau von Klammern in das Gewebe bzw. durch Leitkleber vorgenommen werden. Die Kontaktierungsklammern können

8901047

31.01.89

12

10

1 beispielsweise auch in das Gehäuse eingespritzt sein.

Die Fertigung von Membrantastaturen kann durch das automatische Abspulen zweier Endlosbänder vorgenommen werden. Das Gewebe der beiden Endlosbänder unterscheidet sich nur hinsichtlich seiner Kettfadenrichtung. Die beiden Gewebe können punktförmig geklebt und dann zusammengepreßt werden. Gleichzeitig kann das Membrantastaturelement ausgestanzt werden.

10 Fig. 4 zeigt zwei übereinanderliegende flexible, gewellte Gewebe, wie in Fig. 3 beschrieben. Der Unterschied besteht darin, daß hier zwischen den beiden Elementen zusätzlich eine beidseitig selbstklebende Spacerfolie 8 eingebracht ist. Diese Spacerfolie weist an den Stellen, an denen die beiden übereinanderliegenden sich kreuzenden elektrischen Leiter 2, d.h. die Kettfäden durch Druck in Berührung kommen sollen, jeweils eine Öffnung 9 auf. Durch diesen zusätzlichen Einzug der Spacerfolie 8 kann auch ein locker gewebtes Gewebe verwendet werden, bei dem ohne Spacerfolie 8 ein elektrischer Kontakt der beiden übereinanderliegenden, sich kreuzenden elektrischen Leiter 2, d.h. der Kettfäden auch in Ruhelage befürchtet werden müßte.

25 Auch die Membrantastatur mit einer zwischen den beiden Geweben liegenden Spacerschicht kann automatisch gefertigt werden. Dabei benötigt man zwei Endlosgewebebänder und einen Spacer als gelochtes Endlosband. Der Transport der drei Bänder kann automatisch erfolgen. Beim Einlauf werden die Schutzpapiere der doppelseitig klebenden Spacerfolie abgewickelt. Danach wird das Gewebe-Spacer-Gewebe-Element zusammengepreßt und eventuell gleichzeitig ausgestanzt. Die Fertigung einer Membrantastatur aus zwei durch eine Spacerfolie 8 getrennten Geweben kann auch drucktechnisch erfolgen. Dabei wird ein Gewebeband über eine Basisplatte gespannt. Danach wird eine Spacerschicht aufgedruckt. Das Gewebe wird dadurch gleichzeitig auf der

8901047

31.01.89

13

11

- 1 Basisplatte fixiert. Dieser Vorgang kann auch durch eine
modifizierte Druckmaschine durchgeführt werden. Darüber
wird das zweite Gewebeland gespannt und wieder drucktech-
nisch fixiert oder auf einer geeigneten Spacerschicht
5 durch Druck und/oder Temperatur geklebt. Danach wird das
Membrantastaturelement ausgestanzt.

10

15

20

25

30

35

8901047

31.01.89
14

72

1

5

Zusammenfassung

Die Membrantastatur enthält zwei Isoliermaterialien (1),
von denen mindestens eines flexibel und gewellt ist. Sie
10 liegen derart übereinander, daß ihre elektrischen Leiter
(2) sich in einem beliebigen Winkel kreuzen, der vorzugs-
weise 90° beträgt. Bei dem mindestens einen flexiblen,
gewellten Isoliermaterial (1) verlaufen die Leiter (2)
zumindest in den, dem jeweils anderen Isoliermaterial
15 zugewandten Wellentälern (3). Die dem jeweils anderen
Isoliermaterial zugewandten Wellenberge (4) bilden den
Abstandshalter zu den Leitern (2) des jeweils anderen
Isoliermaterials (1). Durch Druck auf das flexible,
gewellte Isoliermaterial (1) verformt sich dieses derart,
20 daß die sich kreuzenden Leiter (2) am jeweiligen Kreuz-
zungspunkt in Berührung kommen. (Fig. 1)

25

30

35

8901047

PATENTANWÄLTE
FR. von SAMSON-HIMMELSTJERNA
DIPLO.-PHYS.
DR. TAM AXEL von BÜLOW
DIPLO.-ING., DIPLO.-WIRTSCH.-ING.

SAMSON & BÜLOW

PATENTANWALTSKANZLEI

WIDENMAYERSTR. 5
D-8000 MÜNCHEN 22
TELEFON: 0 89/22 94 61
TELEGRAMM: SAMPAT
TELEX: 521 4940 egsa d
FAX: 0 89/29 94 65

SAMSON & BÜLOW - PATENTANWALTSKANZLEI - WIDENMAYERSTR. 5 - D-8000 MÜNCHEN 22

Anmelder

Wilhelm Ruf KG
Schwanthalerstr. 18
8000 München 2

IHR ZEICHEN/YOUR REF:

UNSER ZEICHEN/OUR REF.

R10-82-B 88 Gm
vB/13/ma

DATUM/DATE:

31.01.1989

Membrantastatur

Schutzansprüche

1. Membrantastatur mit in zwei Ebenen in Ruhelage im Abstand übereinander angeordneten elektrischen Leitern, von denen mindestens die Leiter einer Ebene an Isoliermaterial befestigt sind, wobei das Isoliermaterial mindestens einer Ebene flexibel ist, derart, daß bei elastischer Verformung dieses Isoliermaterials Leiter dieser Ebene mit Leitern der anderen Ebene in Kontakt sind, dadurch gekennzeichnet, daß das flexible Isoliermaterial (1) in einer Querschnittsebene gewellt ist, und daß die den Leitern (2) der anderen Ebene zugewandten Wellenberge (4) des flexiblen Isoliermaterials (1) über die in den Wellentälern (3) angeordneten Leiter (2) hinausragen.
2. Membrantastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine flexible gewellte

8901047

340189

2

- 1 Isoliermaterial (1) aus einem homogenen, isolierenden Material, vorzugsweise aus Kunststoff, ist.
3. Membrantastatur nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (2) aus leitfähigem Lack in Form von Leiterbahnen sind.
- 5
4. Membrantastatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine flexible, gewellte Isoliermaterial (1) die Schußfäden eines Gewebes sind, dessen Kettfäden die Leiter (2) sind.
- 10
5. Membrantastatur nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (2) aus Kohlenstoffasern sind.
- 15
6. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Leitern der beiden Ebenen zusätzlich eine mit Aussparungen versehene Abstandhaltefolie (8) angeordnet ist.
- 20
7. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß nur das Isoliermaterial (1) für die Leiter der einen Ebene gewellt, während das Isoliermaterial für die Leiter der anderen Ebene eben ist.
- 25
8. Membrantastatur nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das ebene Isoliermaterial einen einzigen, seine Oberfläche bedeckenden elektrischen Leiter aufweist.
- 30
9. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere in einer Ebene nebeneinanderliegende Leiter (2) elektrisch miteinander verbunden sind, d. h. elektrisch parallel geschaltet sind.
- 35

8901047

31.01.89

16

3

1 10. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 7 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, daß sich die elektrischen
Leiter (2) der beiden Ebenen in der Draufsicht
unter einem Winkel von 20° bis 90° kreuzen.

5

11. Membrantastatur nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß das Isoliermaterial 1
transparent ist.

10

15

20

25

30

35

8901047

09.03.89

26

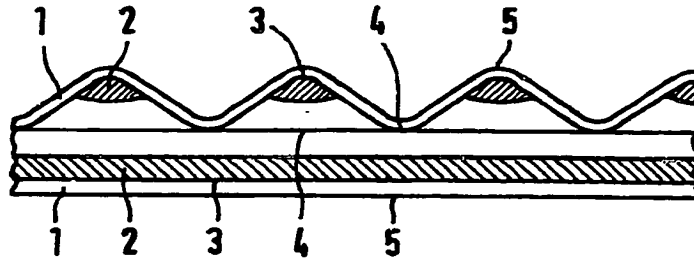


FIG. 1

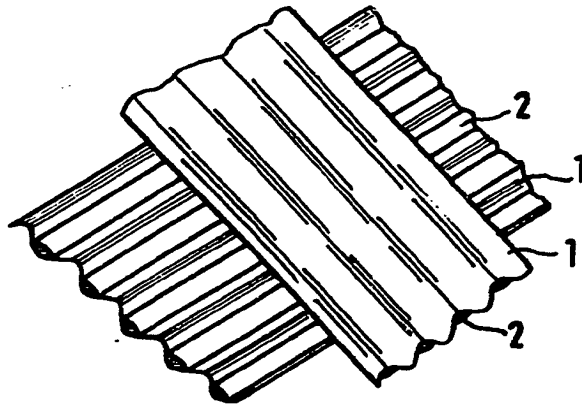


FIG. 2

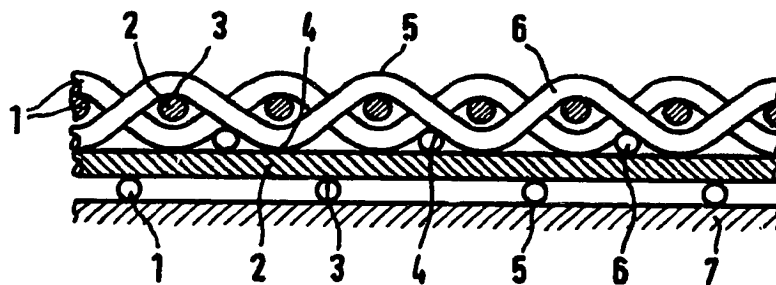


FIG. 3

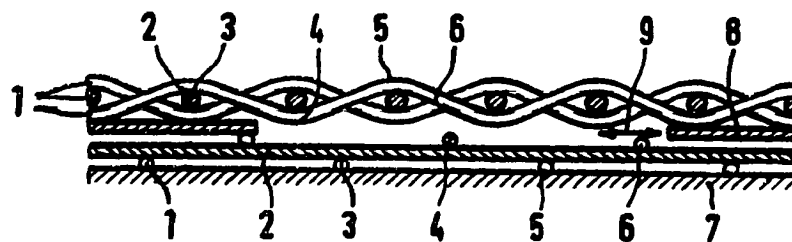


FIG. 4

8901047

09.03.89

26

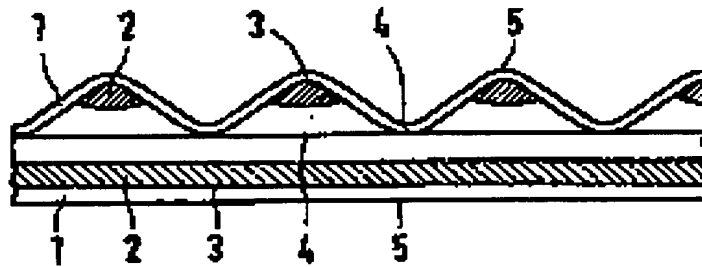


FIG. 1

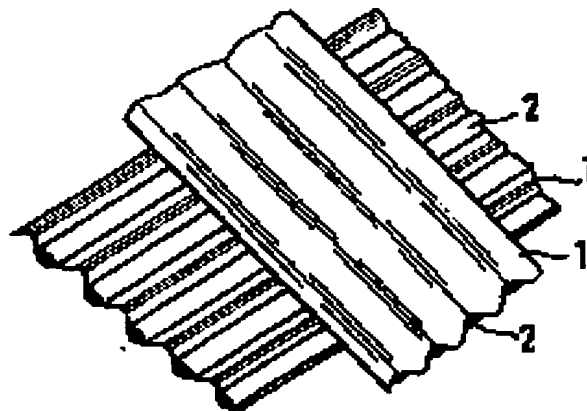


FIG. 2

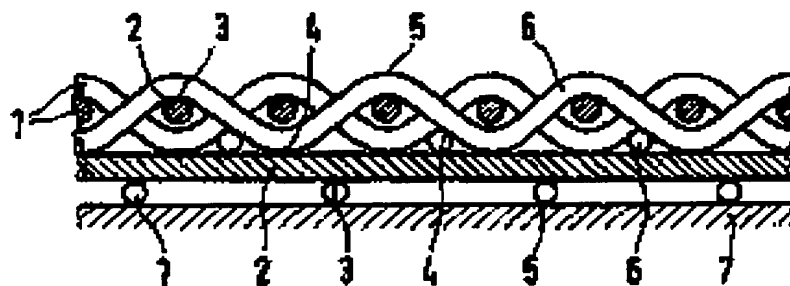


FIG. 3

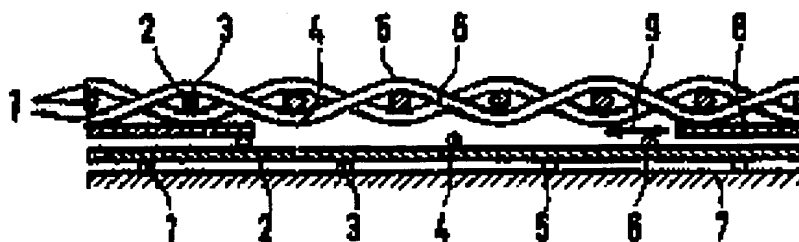


FIG. 4

8901047

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)